



(19)

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 059 458 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
10.05.2006 Patentblatt 2006/19

(51) Int. Cl.:
F15B 13/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 00104940.2

(22) Anmeldetag: 08.03.2000

(54) Fluidtechnisches Steuergerät

Fluid power control device

Dispositif de commande fluide

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT

(30) Priorität: 01.06.1999 DE 29909529 U

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.12.2000 Patentblatt 2000/50

(73) Patentinhaber: FESTO AG & Co
73734 Esslingen (DE)

(72) Erfinder:
• Frisch, Herbert
73035 Göppingen (DE)

• Lichtenberger, Thomas
73345 Hohenstadt (DE)

(74) Vertreter: Abel, Martin et al
Patentanwälte
Megenbauer, Reimold, Vetter & Abel
Plochinger Strasse 109
73730 Esslingen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 704 647 DE-C- 4 413 657
US-A- 4 861 232 US-A- 5 184 647

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 059 458 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein fluidtechnisches Steuergerät, mit mehreren in einer Reihenrichtung aufeinanderfolgend angeordneten und zu einer batterieartigen Einheit zusammengefassten Einzelgeräten verschiedener Gerätearten, die zumindest teilweise als Fluidgeräte ausgebildet sind und deren Gerätegehäuse, bei mit der Reihenrichtung übereinstimmender Blickrichtung gesehen, über eine zumindest im wesentlichen identische Außenkontur verfügen.

[0002] Ein fluidtechnisches Steuergerät dieser Art geht aus der US-A-5,184,847 hervor. Es beinhaltet mehrere in einer Reihenrichtung aufeinanderfolgend angeordnete Einzelgeräte unterschiedlicher Art in Gestalt von Ventilgeräten und Vakuumerzeugungsgeräten, die bei mit der Reihenrichtung übereinstimmender Blickrichtung gesehen über eine zumindest im wesentlichen identische Außenkontur verfügen. Somit können mehrere unterschiedliche fluidische Steuerungsaufgaben gleichzeitig bewältigt werden, beispielsweise die Ansteuerung von sowohl fluidbetätigten Arbeitszylindern als auch von Vakuum-Handhabungsgeräten.

[0003] Ein aus der DE 44 13 657 C hervorgehendes fluidtechnisches Steuergerät beinhaltet eine Mehrzahl von zu einer Baugruppe zusammengefassten, in einer Reihenrichtung aufeinanderfolgenden Einzelgeräten, die untereinander übereinstimmend als Ventilgeräte ausgeführt sind, so dass das Steuergerät insgesamt eine Ventilanordnung darstellt. Jedes Ventilgerät lässt sich elektrisch aktivieren, um die Fluidbeaufschlagung eines angeschlossenen Verbrauchers zu steuern. Bei mit der Reihenrichtung übereinstimmender Blickrichtung betrachtet, haben die Einzelgeräte untereinander die gleiche Außenkontur.

[0004] Eine vergleichbare Anordnung geht aus der EP-A-0704647 hervor.

[0005] Bei einem aus der US-A-4,861,232 hervorgehenden fluidtechnischen Steuergerät sind ebenfalls mehrere Einzelgeräte zu einer batterieartigen Einheit zusammengefasst. Die Einzelgeräte sind hier Vakuumerzeugungsgeräte, durch die sich bei Bedarf Vakuum erzeugen lässt, das bei Handhabungsvorrichtungen einsetzbar ist, um Gegenstände auf der Basis von Unterdruck zu transportieren und handzuhaben.

[0006] Bei der Ansteuerung technischer Anlagen sind meist auch noch rein elektrische Ansteuerungen gefragt, wobei die betreffenden Steuergeräte bisher separat installiert werden. Dies hat einen sehr hohen Installationsaufwand zur Folge und führt zu einem beträchtlichen Platzbedarf für die Unterbringung der einzelnen Komponenten.

[0007] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, Maßnahmen zu treffen, die den Installationsaufwand und den Platzbedarf für die Komponenten einer fluidtechnischen Steuerung reduzieren.

[0008] Gelöst wird diese Aufgabe durch ein fluidtechnisches Steuergerät der eingangs genannten Art, bei

dem die Einzelgeräte zumindest teilweise auch als reine Elektronik- und/oder Elektrogeräte ausgebildet sind.

[0009] Auf diese Weise liegt ein Steuergerät vor, das gleichzeitig über Einzelgeräte unterschiedlicher Gerätearten einschließlich reiner Elektronik- und/oder Elektrogeräte verfügt, so dass mit einem Zentralgerät verschiedene Steuerungsaufgaben bewältigt werden können. Die sich bei Blick in Reihenrichtung darstellende Außenkontur der Einzelgeräte ist zumindest im wesentlichen identisch aufgeführt, unabhängig von der jeweiligen Geräteart, so dass bei Bedarf auf identischen Befestigungsmaßnahmen zurückgegriffen werden kann, was eine sehr einfache Installation gestattet und zudem den Platzbedarf auf ein Minimum reduziert. Es besteht so insbesondere die Möglichkeit, Ventilgeräte und/oder Vakuumerzeugungsgeräte in einem Steuergerät zusammenzufassen und zusätzlich auch Elektronikgeräte zu integrieren, beispielsweise elektronische Regler, die eine geregelte elektronische Ansteuerung elektrischer Komponenten einer Maschine oder Anlage gestatten. Die Kombinationsmöglichkeiten sind sehr vielfältig, wobei aufgrund der übereinstimmenden äußeren Konturierung meist auch die Platzierungsreihenfolge innerhalb der batterieartigen Einheit nach Bedarf variiert werden kann und insbesondere die Möglichkeit besteht, ein fluidtechnisches Steuergerät individuell mit den für einen speziellen Steuerungszweck benötigten Einzelgerätetypen auszustatten.

[0010] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

[0011] Die Einzelgeräte können durch mechanische Verbindung zu einer selbsttragenden Baugruppe zusammengefasst werden, wie dies beispielsweise aus der DE 44 13 675 C hervorgeht. Möglich wäre aber auch eine Montage der Einzelgeräte auf einem gemeinsamen Geräteträger, wie dies in der US-A-4,861,232 erläutert wird. Im letzteren Falle ist auch eine modularartige Ausgestaltung des Geräteträgers dankbar, beispielsweise derart, daß jedes Einzelgerät auf einem speziell angepaßten Geräteträgermodul sitzt, wobei die Geräteträgermodule ihrerseits mechanisch miteinander verbunden sind, um schließlich den Geräteträger zu erhalten.

[0012] Die Gerätegehäuse der Einzelgeräte können plattenartige Gestalt haben, wobei ihre größeren Seitenflächen zweckmäßigerweise in und entgegen der Reihenrichtung orientiert sind.

[0013] Obgleich die in Reihenrichtung gemessenen Breitenabmessungen der Gerätegehäuse insbesondere in Abhängigkeit von der jeweiligen Geräteart variieren können, erscheint ein Aufbau mit identischen Breitenabmessungen der einzelnen Gerätearten besonders vorteilhaft, weil sich hier eine besonders einfache Vereinheitlichung der Schnittstellen zu externen Einrichtungen, Kabeln, Fluidleitungen oder dergleichen realisieren läßt.

[0014] Nachfolgend wird die Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigen:

Figur 1 ein erstes Ausführungsbeispiel eines fluid-

technischen Steuergerätes in perspektivischer, schematischer Darstellung,

Figur 2 das Steuergerät aus Figur 1 in Seitenansicht mit Blick gemäß Pfeil II, und

Figur 3 ein weiteres Ausführungsbeispiel eines fluidtechnischen Steuergerätes, wiederum in schematischer Darstellung und in Seitenansicht.

[0015] Die Zeichnung zeigt verschiedene Ausführungsformen eines fluidtechnischen Steuergerätes 1, das zur Ansteuerung einer Maschine, einer Anlage oder einzelner Arbeitsgeräte verwendbar ist, wobei die anzusteuenden Einrichtungen zumindest fluidisch, also beispielsweise pneumatisch und/oder hydraulisch, betrieben werden. Vorzugweise ermöglichen die Steuergeräte zusätzlich auch die Ansteuerung elektrischer Einrichtungen, beispielsweise die Ansteuerung elektrischer betätigter Ventile oder elektrisch betätigter Antriebe.

[0016] Allen abgebildeten Steuergeräten 1 ist gemeinsam, daß sie eine Mehrzahl von Einzelgeräten 2 beinhalten, die in einer durch einen Pfeil angedeuteten Reihenrichtung 3 aufeinanderfolgend angeordnet und zu einer batterieartigen Geräteeinheit 4 zusammengefaßt sind.

[0017] Die Gerätegehäuse 5 der verschiedenen Einzelgeräte 2 sind hinsichtlich ihrer äußeren Formgebung vereinheitlicht. Bei Betrachtung in Richtung der Reihenrichtung 3 ergibt sich für die Gerätegehäuse 5 sämtlicher Einzelgeräte 2 eine zumindest im wesentlichen und vorzugweise insgesamt identische Außenkontur. Dabei kann es sich gemäß den Abbildungen um eine rechteckförmige Außenkontur der Einzelgeräte 2 handeln.

[0018] Trotz dieser vereinheitlichten Gestaltung setzt sich das Steuergerät 1 aus Einzelgeräten 2 unterschiedlicher Gerätearten zusammen. Dabei ist zumindest ein Einzelgerät 2 als Fluidgerät 6 ausgebildet, wobei im Falle der Ausführungsform gemäß Figuren 1 und 2 insgesamt vier Fluidgeräte 6 und im Falle der Figur 3 insgesamt sieben Fluidgeräte 6 vorhanden sind. Zusätzlich sind bei der Ausführungsform gemäß Figuren 1 und 2 zwei als reine Elektronik- und/oder Elektrogeräte 7 ausgeführte Einzelgeräte 2 vorhanden, gemäß Figur 3 ist nur ein derartiges Elektronik- und/oder Elektrogerät 7 vorhanden.

[0019] Die Fluidgeräte 6 innerhalb eines jeweiligen Steuergerätes 1 können ebenfalls von unterschiedlicher Art sein. So sind gemäß Figuren 1 und 2 zwei Fluidgeräte 6 als Ventilgeräte 8 und zwei weitere Fluidgeräte 6 als Vakuumerzeugungsgeräte 9 ausgeführt. Die Ausführungsform gemäß Figur 3 beinhaltet vier Ventilgeräte 8 und vier Vakuumerzeugungsgeräte 9.

[0020] Die Ventilgeräte 8 enthalten jeweils mindestens ein in Figur 2 nur schematisch angedeutetes Ventiliel 12, das in verschiedene Stellungen positionierbar ist, wobei zur Positionierung elektrische Antriebe vorhanden sind, denen über elektrische Kontaktmittel 13 die erforderliche Betätigungsenergie zugeführt werden kann. Dabei kann es sich um vorgesteuerte oder direktbetätigte Ventilgeräte 8 handeln. In Abhängigkeit vom Schaltzustand des jeweiligen Ventilgerätes 8 erfolgt die Ansteuerung fluidisch angeschlossener Verbraucher, beispielsweise fluidbetätigte Antriebe, wobei entsprechende Fluidleitungen in Figur 3 bei 14 angedeutet sind.

[0021] Es kann sich bei den Ventilgeräten 8 um pneumatische und/oder hydraulische Ventilgeräte handeln.

[0022] Die Vakuumerzeugungsgeräte 9 sind dazu ausgelegt, in abgehenden Fluidleitungen 15 bei Bedarf einen Unterdruck zu erzeugen. Dieser Unterdruck kann beispielsweise dazu verwendet werden, Handhabungsarbeiten zu erledigen, beispielsweise ein Transportieren und/oder Positionieren, von Gegenständen in der Verpackungsindustrie oder von Werkstücken in der Fertigungs- und Montagetechnik. Die Fluidleitungen 15 können zu diesem Zweck mit geeigneten Saugpumpen bzw. Saugteilen in Verbindung stehen, die auf das handzuhabende Produkt aufsetzbar sind.

[0023] In Figur 2 sind strichpunktiert Vakuumerzeugereinheiten 16 angedeutet, die in die Vakuumerzeugungsgeräte 9 integriert sind und bei denen es sich in aller Regel um Ejektoranlagen handelt, die nach dem Strahlpumpenprinzip arbeiten. Der gewünschte Betriebszustand läßt sich über mindestens ein in das betreffende Vakuumerzeugungsgerät 9 integriertes Steuerventil 17 beeinflussen, das in Figur 2 strichpunktiert angedeutet ist und dessen Betriebsenergie vergleichbar den Ventilgeräten 8 über elektrische Kontaktmittel 13 zugeführt werden kann.

[0024] Die beim Ausführungsbeispiel gemäß Figuren 1 und 2 vorhandenen Elektronik- bzw. Elektrogeräte 7 sind beispielsweise als elektronische Regler ausgeführt, die über elektrische Ausgänge und/oder Eingänge 18 verfügen, über die in Verbindung mit weiterführenden elektrischen Leitungen 22 elektrische Signale ausgegeben und eingespeist werden können. Diese Regler lassen sich beispielsweise verwenden, um eine elektronisch gesteuerte Positionierung fluidischer und/oder elektrischer Antriebe vorzunehmen.

[0025] Die Elektronik- und/oder Elektrogeräte 7 verfügen ebenfalls über elektrische Kontaktmittel 13 zur Einspeisung von elektrischen Steuerungssignalen.

[0026] Alle Einzelgeräte 2 stehen insbesondere über die erwähnten elektrischen Kontaktmittel 13, 13', 13'' mit einer Steuerelektronik 23 in Verbindung, die als Bestandteil des fluidtechnischen Steuergerätes 1 ausgeführt sein kann. Beim Ausführungsbeispiel der Figur ist die Steuerelektronik 23 einer der Längsseiten der Geräteeinheit 4 zugeordnet, wobei an dieser Längsseite auch die elektrischen Kontaktmittel 13, 13', 13'' vorhanden sind, so daß eine elektrische Kontaktierung von einer einzigen Seite her erfolgen kann. Die Steuerelektronik 23 kann hierbei zumindest eine Leiterplatte beinhalten, die sich über die verschiedenen Einzelgeräte 2 hinweg erstreckt.

[0027] Im Falle der Bauform gemäß Figur 3 ist die Steuerelektronik 23 in einem Steuerblock 29 vorgesehen.

hen, von dem aus die Einzelgeräte 2 mit elektrischen Betätigungssignalen versorgt werden. Wie auch im Falle der Figuren 1 und 2 kann die Steuerelektronik 23 ein eigenes Steuerprogramm beinhalten und/oder eine Feldbus-Einheit bilden, über die unter Vermittlung eines angeschlossenen Feldbusses 24 eine Kommunikation mit weiteren Steuergeräten oder mit einer übergeordneten externen Steuereinheit erfolgen kann.

[0020] Bei der Ausführungsform gemäß Figuren 1 und 2 sind die Einzelgeräte 2 mit plattenartigen Gerätegehäusen 5 ausgestattet, deren zwei größere Seitenflächen jeweils in und entgegen der Reihenrichtung 3 orientiert sind, wobei die Gerätegehäuse 5 unmittelbar benachbarter Einzelgeräte 2 unmittelbar aneinander anliegen. Durch Verwendung geeigneter Verbindungsmittel 25, beispielsweise in Gestalt sämtlicher Einzelgeräte 2 durchziehender Zuganker 21, stellt die Geräteeinheit 4 eine fest zusammenhängende selbsttragende Baugruppe dar.

[0020] Dabei ist zweckmäßigerweise vorgesehen, daß die Geräteeinheit 4 in der Reihenrichtung 3 von einem oder mehreren Zentralkanälen durchsetzt wird, wobei gemäß Figuren 1 und 2 insgesamt drei solcher Zentralkanäle 25 vorhanden sind, von denen in Figur 2 einer angedeutet ist. Diese Zentralkanäle 25 setzen sich aus einzelnen Fluidkanälen 26 zusammen, die die einzelnen Gerätegehäuse 5 in Reihenrichtung 3 durchsetzen und die unter Bildung der Zentralkanäle 25 miteinander fluchten. Zwischengefügte Dichtungsmaßnahmen bewirken eine fluiddichte Verbindung zwischen den verschiedenen Einzelgeräten 2.

[0030] Beim Ausführungsbeispiel der Figuren 1 und 2 ist ein Zentralkanal 25 als zentraler Speisekanal ausgeführt, über den ein Druckmedium, insbesondere Druckluft, in die Geräteeinheit 4 eingespeist wird und von dem die Fluidgeräte 8 gespeist werden. Zusätzlich sind ein oder mehrere Zentralkanäle vorhanden, die als Entlüftung- bzw. Entlastungskanäle fungieren und über die das verbrauchte Druckmedium wieder abgeführt wird. Bei pneumatischen Fluidgeräten 8 gemäß Ausführungsbeispiel kann die Entlüftung unmittelbar zur Umgebung des Steuergerätes 1 erfolgen, und zwar vorzugsweise über geeignete Schalldämpfer 27, die am Steuergerät 1 befestigbar sind.

[0031] Die Einspeisung und/oder Abfuhr des Druckmediums in die bzw. aus der Geräteeinheit 4 erfolgt zweckmäßigerweise an einer Stirnseite unter Vermittlung eines separaten, vorzugsweise plattenartigen Abschlußteils 28, das an einer der beiden endseitigen Einzelgeräte 2 der Geräteeinheit 4 angesetzt ist. Ein vergleichbares Abschlußteil 28 kann auch an der entgegengesetzten Stirnseite angebracht sein, so daß eine Einspeisung und Abfuhr des Druckmediums überwählweise eine der beiden Stirnseiten erfolgen kann, wobei nicht benötigte Anschlußöffnungen durch Verschlußmittel 32 verschlossen werden können.

[0032] Im Innern der Fluidgeräte 8 erfolgt die Verteilung des Druckmediums zu den internen Einrichtungen

über nicht näher gezeigte interne Fluidkanäle. Soweit gemäß Figuren 1 und 2 auch die reinen Elektronik- bzw. Elektrogeräte 7 von einem oder mehreren der Zentralkanäle 25 durchsetzt werden, sind die entsprechenden Fluidkanäle als reine Durchgangskanäle ausgeführt. Es kann jedoch zweckmäßig sein, beispielsweise zur Druckerfassung, innerhalb einem oder mehreren der Elektronik- und/oder Elektrogeräte 7 einen oder mehrere Sensoren zu installieren, die den Fluiddruck erfassen können, um ihn bei der Ansteuerung angeschlossener Komponenten zu berücksichtigen.

[0033] Bei dem in Figur 3 gezeigten Ausführungsbeispiel sind die Einzelgeräte 2 unabhängig voneinander einzeln auf einem platten- oder leistenförmigen Geräteträger 32 installiert. Gleichwohl sind sie zum Erhalt einer kompakten Anordnung möglichst nahe beieinander angeordnet und können sich sogar berühren. Die Versorgung der Einzelgeräte 2 mit fluidischer und/oder elektrischer Energie erfolgt zweckmäßigerweise unter Vermittlung des Geräteträgers 32, der entsprechend mit internen Kanälen ausgestattet sein kann. Dabei kann der Geräteträger 32 als einstückiges Bauteil ausgeführt sein, möglicherweise jedoch auch ein modularer Aufbau mit einer Unterteilung in in Reihenrichtung 3 aufeinanderfolgend angeordnete Geräteträgermodule, die durch geeignete Verbindungsmittel aneinander flüert werden, so daß sich ein Aufbau vergleichbar der Geräteeinheit 4 gemäß Figuren 1 und 2 ergeben kann.

[0034] Bei allen dargestellten Ausführungsformen verfügen die Gerätegehäuse sämtlicher Einzelgeräte 2 über die gleiche Baubreite (gemessen in der Reihenrichtung 3). Es können durchaus auch Einzelgeräte 2 unterschiedlicher Breite miteinander kombiniert werden.

[0035] Durch die einheitliche äußere Gestaltung der Gerätegehäuse 5 der verschiedenen Einzelgeräte 2, unabhängig vom Typ bzw. der Art des jeweiligen Einzelgerätes 2, können sehr kompakte Steuergeräte aufgebaut werden, wobei sich mechanische und/oder elektrische und/oder fluidische und/oder optische Schnittstellen realisieren lassen, die vereinfacht sind. Die besondere Bauform der Einzelgeräte 2 ermöglicht in modularer Bauweise die Realisierung individueller Steuergeräte mit einer dem jeweiligen Bedarf entsprechenden Ausstattung an Einzelgeräten 2.

[0036] Besonders vorteilhaft ist ein fluidtechnisches Steuergerät 1, das gemäß Figuren 1 und 2 einen quadratischen und, bei entsprechender Anzahl von Einzelgeräten 2, auch würfelförmigen Aufbau hat, wobei sich äußerlich unabhängig von der individuellen Bestückung mit Einzelgeräten 2 ein einheitliches Aussehen ergibt. Da der für die Installation des Steuergerätes benötigte Einbauraum unabhängig von der Art der verwendeten Einzelgeräte 2 bezüglich der rechtwinkelig zur Reihenrichtung 3 benötigten Quarabmessungen stets gleichbleibt, läßt sich die Integration der Steuergeräte bei der Konstruktion einer Maschine oder Anlage relativ einfach einplanen.

Patentansprüche

1. Fluidtechnisches Steuergerät, mit mehreren in einer Reihenrichtung (3) aufeinanderfolgend angeordneten und zu einer batterieartigen Einheit (4) zusammengefassten Einzelgeräten (2) verschiedener Gerätearten, die zumindest teilweise als Fluidgeräte (6) ausgebildet sind und deren Gerätegehäuse (5), bei mit der Reihenrichtung (3) übereinstimmender Blickrichtung gesehen, über eine zumindest im wesentlichen identische Außenkontur verfügen, **dadurch gekennzeichnet, dass die Einzelgeräte (2) zumindest teilweise auch als reine Elektronik- und/oder Elektrogeräte (7) ausgebildet sind.**
2. Steuergerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass die Fluidgeräte (6) zumindest teilweise als Ventilgeräte (8) ausgebildet sind.**
3. Steuergerät nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass die Fluidgeräte (6) zumindest teilweise als Vakuum erzeugergeräte (9) ausgebildet sind.**
4. Steuergerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein reines Elektronik- und/oder Elektrogerät (7) als elektronischer Regler ausgebildet ist.**
5. Steuergerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß einander benachbarte Einzelgeräte (2) unmittelbar in Kontakt miteinander stehen.**
6. Steuergerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß die Einzelgeräte (2) durch mechanische Verbindung zu einer selbsttragenden Baugruppe zusammengefaßt sind.**
7. Steuergerät nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, daß alle Einzelgeräte (2) in der Reihenrichtung (3) von mindestens einem Fluidkanal (26) durchsetzt sind, wobei die Fluidkanäle (26) benachbarter Einzelgeräte (2) derart miteinander in Verbindung stehen, daß sich mindestens ein alle Einzelgeräte (2) durchziehender Zentralkanal (25) ergibt.**
8. Steuergerät nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß die Einzelgeräte (2) gemeinsam auf einem Geräteträger (32) installiert sind, der insbesondere platten- oder leistenförmig ausgebildet ist.**
9. Steuergerät nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß die Gerätegehäuse (5) der Einzelgeräte (2) plattenartige Gestalt haben, wobei die größeren Seitenflächen in und entgegen**

der Reihenrichtung orientiert sind.

10. Steuergeräte nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **gekennzeichnet durch Einzelgeräte (2) unterschiedlichen Gerätetypen mit identischen oder unterschiedlichen Breitenabmessungen ihrer Gerätegehäuse (5) in der Reihenrichtung (3).**
11. Steuergerät nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß sämtliche Einzelgeräte (2) untereinander über eine identische Außenkontur verfügen.**
12. Steuergerät nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **gekennzeichnet durch eine rechteckförmige Außenkontur der Einzelgeräte (2).**

Claims

1. Fluid power control unit, with a plurality of individual devices (2) of various types arranged consecutively in the direction of a row (3) and combined to form a battery-like unit (4), which are at least partially designed as fluid devices (6) and the housings (5) of which, if viewed in a direction corresponding to the direction of the row (3), have an at least substantially identical external contour, **characterised in that the individual devices (2) are at least partially designed as purely electronic and/or electric devices (7).**
2. Control unit according to claim 1, **characterised in that the fluid devices (6) are at least partially designed as valve devices (8).**
3. Control unit according to claim 1 or 2, **characterised in that the fluid devices (6) are at least partially designed as vacuum generating devices (9).**
4. Control unit according to any of claims 1 to 3, **characterised in that at least one purely electronic and/or electric device (7) is designed as an electronic controller.**
5. Control unit according to any of claims 1 to 4, **characterised in that adjacent individual devices (2) are in immediate contact with one another.**
6. Control unit according to any of claims 1 to 5, **characterised in that the individual devices (2) are combined by mechanical connections to form a self-supporting assembly.**
7. Control unit according to claim 5 or 6, **characterised in that at least one fluid passage (26) passes through all of the individual devices (2) in the direction of the row (3), the fluid passages (26) of adjacent individual devices (2) being so connected to one another**

other that at least one central passage (25) running through all of the individual devices (2) is formed.

8. Control unit according to any of claims 1 to 7, characterised in that the individual devices (2) are together installed on a device carrier (32), which is in particular designed in the shape of a plate or rail.

9. Control unit according to any of claims 1 to 8, characterised in that the housings (5) of the individual devices (2) have a plate-like shape, the larger side faces being oriented in and against the direction of the row.

10. Control unit according to any of claims 1 to 9, characterised by individual devices (2) of various types with identical or different width dimensions of their housings (5) in the direction of the row (3).

11. Control unit according to any of claims 1 to 10, characterised in that all individual devices (2) have an identical external shape.

12. Control unit according to any of claims 1 to 11, characterised by a rectangular external contour of the individual devices (2).

Revendications

1. Appareil de commande fluïdique, comportant plusieurs appareils individuels (2) de différents types, disposés les uns à la suite des autres dans une direction de rangée (3) et réunis en une unité (4) de type batterie, lesquels sont réalisés au moins en partie sous la forme d'appareils fluïdiques (6) et dont les boîtiers d'appareil (5) présentent, vus dans une direction coïncidant avec la direction de rangée (3), un contour extérieur au moins sensiblement identique, caractérisé en ce que les appareils individuels (2) sont réalisés au moins en partie aussi sous la forme d'appareils purement électroniques et/ou électriques (7).

2. Appareil de commande selon la revendication 1, caractérisé en ce que les appareils fluïdiques (6) sont réalisés au moins en partie sous la forme d'appareils à soupapes (8).

3. Appareil de commande selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les appareils fluïdiques (6) sont réalisés au moins en partie sous la forme d'appareils de production d'un vide (9).

4. Appareil de commande selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'au moins un appareil purement électronique et/ou électrique (7) est réalisé sous la forme d'un régulateur électronique.

5. Appareil de commande selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les appareils individuels (2) voisins les uns des autres sont en contact direct les uns avec les autres.

6. Appareil de commande selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les appareils individuels (2) sont réunis par une liaison mécanique en un ensemble autoportant.

7. Appareil de commande selon la revendication 5 ou 6, caractérisé en ce que tous les appareils individuels (2) sont traversés dans la direction de rangée (3) par au moins un canal à fluïde (26), les canaux à fluïde (26) d'appareils individuels (2) voisins étant en liaison entre eux de manière qu'il en résulte au moins un canal central (25) traversant tous les appareils individuels (2).

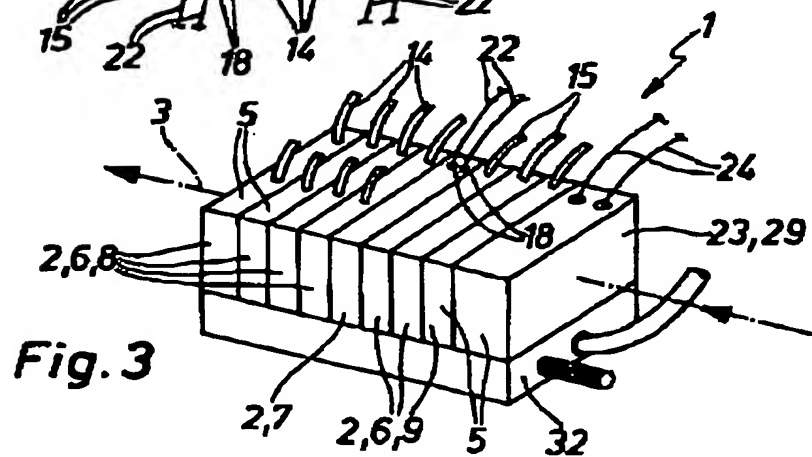
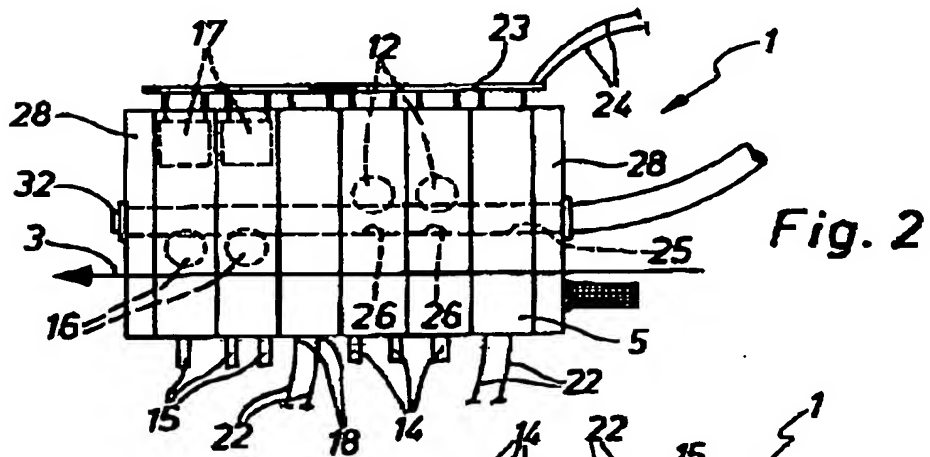
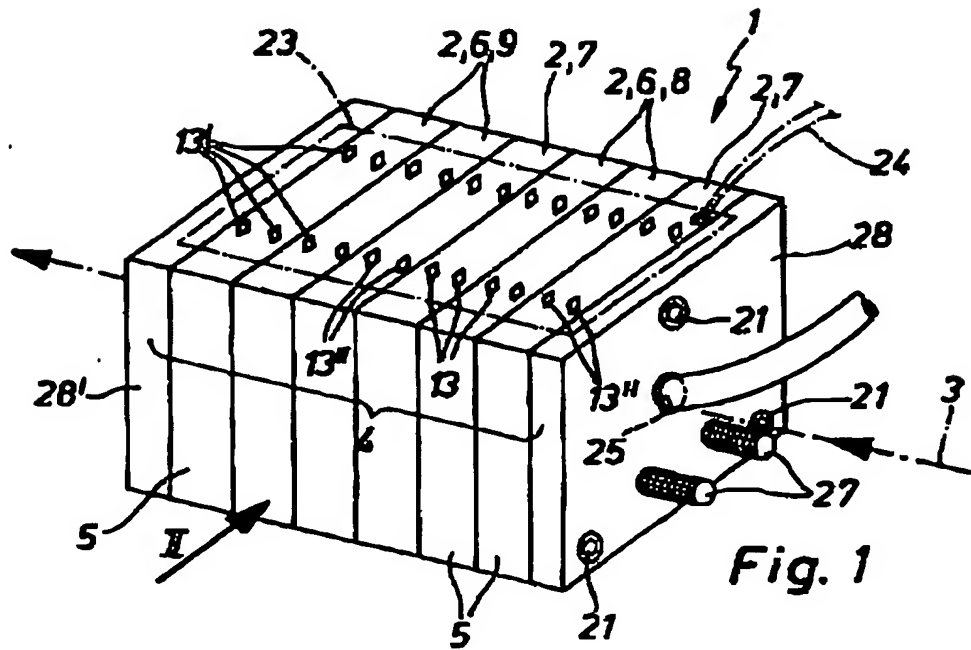
8. Appareil de commande selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que les appareils individuels (2) sont installés ensemble sur un porte-appareil (32) qui est réalisé en particulier sous la forme d'une plaque ou d'une barre.

9. Appareil de commande selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que les boîtiers d'appareil (5) des appareils individuels (2) ont une forme de type plaque, les plus grandes faces latérales étant orientées dans la direction de la rangée et dans la direction contraire.

10. Appareil de commande selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé par des appareils individuels (2) de types d'appareil différents avec des dimensions identiques ou différentes de la largeur de leur boîtier d'appareil (5) dans la direction de rangée (3).

11. Appareil de commande selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que tous les appareils individuels (2) présentent une forme extérieure identique.

12. Appareil de commande selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisé par un contour extérieur rectangulaire des appareils individuels (2).



The invention relates to a fluid power control unit, with a plurality of individual devices of various types arranged consecutively in the direction of a row and combined to form a battery-like unit, which are at least partially designed as fluid devices and the housings of which, if viewed in a direction corresponding to the direction of the row, have an at least substantially identical external contour.

)) A fluid power control device of this type is disclosed in US-A-5,184,647. It comprises a plurality of individual devices of various types, such as valve devices and vacuum generating devices, arranged consecutively in the direction of a row, which, if viewed in a direction corresponding to the direction of the row, have an at least substantially identical external contour. In this way, several fluid power control functions can be executed simultaneously, for instance the control of both fluid-operated cylinders and vacuum handling equipment.

A fluid power control unit disclosed in DE 44 13 657 C comprises a plurality of individual devices combined to form an assembly and arranged consecutively in the direction of a row; these are matching valve devices, so that the control unit as a whole represents a valve assembly. Each valve device can be electrically activated to control the admission of fluid to a connected user. If viewed in a direction corresponding to the direction of the row, the individual devices have identical external contours.

)) A comparable arrangement is disclosed in EP-A-0704647.

In a fluid power control unit disclosed in US-A-4,861,232, a plurality of individual devices is likewise combined to form a battery-like unit. In this case, the individual devices are vacuum generating devices which, if required, generate a vacuum for use in handling equipment to transport and handle objects with the aid of a partial vacuum.

In the control of technical facilities, fully electric control units are usually required as well, and such control units have up to now been installed separately. This results in very high installation costs, and the accommodation of the individual components requires a lot of space.

The present invention is based on the problem of designing measures to reduce the installation costs and space requirements of the components of a fluid power control unit.

This problem is solved by a fluid power control unit of the type described above, wherein the individual devices are at least partially designed as purely electronic and/or electric devices.

) The result is a control unit comprising individual devices of various types, including purely electronic and/or electric devices, so that a variety of control functions can be executed within a single central unit. The external contour of the individual devices visible if viewed in the direction of the row is at least substantially identical, irrespective of the type of device, so that identical mounting methods can be used if required, which greatly simplifies installation and reduces space requirements to a minimum. In this way, it is possible to combine valve devices and/or vacuum generating devices in a single control unit while additionally integrating some electronic devices, such as electronic controllers for the controlled selection of the electric components of a machine or plant. A great variety of combinations is possible, and owing to the matching external contours, the placement of individual devices within the battery-like unit can also be varied and it is in particular possible to equip a fluid power control unit individually with the devices required for a specific control task.

) Advantageous further developments of the invention are described in the dependent claims.

The individual devices can be combined by mechanical connections to form a self-supporting assembly, such as disclosed, for example, in DE 44 13 675 C. Another possible alternative is installation on a device carrier, as explained in US-A-4,861,232. In the latter case, a modular design of the device carrier is feasible, wherein for example each individual device is mounted on a specially adapted device carrier module, the device carrier modules being mechanically connected to one another to form the device carrier.

The housings of the individual devices can have a plate-like shape, the larger side faces being oriented in and against the direction of the row.

Although the width dimensions of the device housings as measured in the direction of the row can vary, in particular in dependence on the type of device, a construction with identical width dimensions is deemed particularly advantageous, because it allows for the particularly easy standardisation of the interfaces with external equipment, cables, fluid lines etc.

The invention is described below with reference to the accompanying drawing, of which:

Figure 1 is a perspective diagrammatic view of a first embodiment of a fluid power control unit;

Figure 2 is a side view of the control unit from Figure 1 according to arrow II; and

Figure 3 is another perspective diagrammatic view of a further embodiment of a fluid power control unit.

The drawing shows various configurations of a fluid power control unit 1 for the control of a machine, a plant or individual pieces of equipment, the equipment to be controlled being operated by fluid power, i.e. pneumatically and/or hydraulically. In addition, the control units are preferably suitable for electric equipment, such as electrically operated valves or electrically operated drives.

A common feature of all the illustrated control units 1 lies in a plurality of individual devices 2 arranged consecutively in the direction of a row 3 and combined to form a battery-like unit 4.

The housings 5 of the various individual devices 2 are standardised in their external design. If viewed in the direction of the row 3, the housings 5 of the individual

devices 2 have an at least substantially and preferably completely identical external contour. According to the illustrations, the external contour of the individual devices 2 can be rectangular.

Irrespective of this standardised design, the control unit 1 comprises individual devices 2 of different types. At least one of the individual devices 2 is a fluid device 6, with a total of four fluid devices 6 being provided in the configuration according to Figures 1 and 2 and a total of seven fluid devices 6 being provided in the configuration according to Figure 3. The configuration according to Figures 1 and 2 further comprises two purely electronic and/or electric devices 7, while only one electronic and/or electric device 7 is provided according to Figure 3.

)

The fluid devices 6 within each control unit 1 may also be different in design. According to Figures 1 and 2, two fluid devices 6 are designed as valve devices 8 and two further fluid devices 6 as vacuum generating devices 9. The configuration according to Figure 3 comprises four valve devices 8 and four vacuum generating devices 9.

)

Each valve device 8 incorporates at least one valve member 12 indicated only diagrammatically in Figure 2, which can be placed in various positions, for which electric drives are provided for supplying the necessary actuating energy via electric contact means 13. The valve devices 8 can be either pilot-operated or directly actuated. Depending on the switching status of each valve device 8, fluid-connected equipment, such as fluid-operated drives, is controlled, the necessary fluid lines being indicated at 14 in Figure 3.

The valve devices 8 may be pneumatic and/or hydraulic valve devices.

The vacuum generating devices 9 are designed to generate a partial vacuum in outgoing fluid lines 15 if required. This partial vacuum can, for example, be used in handling operations, for instance for transporting and/or positioning objects in the packaging industry or components in manufacturing and assembly technology. For this purpose, the fluid lines 15 can be connected to suitable suction cups or suction plates which are placed on the product to be handled.

Dot-dash lines in Figure 2 indicate vacuum generating units 16 integrated into the vacuum generating devices 9, these as a rule being ejector devices operating in accordance with the jet pump principle. The required operating state can be influenced by at least one control valve 17 integrated into the vacuum generating device 9, which is indicated by dot-dash lines in Figure 2 and the actuating energy for which, comparable to the valve devices 8, can be supplied via electric contact means 13'.

)) The electronic and/or electric devices 7 of the embodiment according to Figures 1 and 2 are designed as electronic controllers with electric outputs and/or inputs 18, via which electric signal can be output and input using electric connection lines 22. These controllers can, for example, be used for the electronically controlled positioning of fluidic and/or electric drives.

'The electronic and/or electric devices 7 likewise include electric contact means 13'' for feeding in electric control signals.

)) Via the electric contact means 13, 13', 13'' in particular, the individual devices 2 are connected to an electronic control unit 23, which may be designed as a component of the fluid power control unit 1. In the illustrated embodiment, the electronic control unit 23 is located on one of the sides of the unit 4, where the electric contact means 13, 13', 13'' are also located, so that contact can be established from a single side. The electronic control unit 23 can incorporate at least one printed circuit board extending across the various individual devices 2.

In the design according to Figure 3, the electronic control unit 23 is incorporated into a control block 29, from where the individual devices 2 are supplied with electric actuating signals. As in Figures 1 and 2, the electronic control unit 23 can include its own control programme and/or form a field bus unit for further communication with further control units or an external central control unit via a field bus 24.

In the configuration according to Figures 1 and 2, the individual devices 2 have plate-like housings 5, the two larger side faces being oriented in and against the direction of

the row 3 and the housings 5 of immediately adjacent individual devices 2 being in immediate contact with one another. By using suitable joining means 25, such as tie rods 21 passing through all of the individual devices 2, the unit 4 can be converted into a permanently joined, self-supporting assembly.

In this context, it is expediently provided that one or more central passages run through the unit 4 in the direction of the row 3, with a total of three such central passages 25 being provided according to Figures 1 and 2, one of which is indicated in Figure 2. These central passages 25 are made up from individual fluid passages 26 running through the individual housings 5 in the direction of the row 3 and being in mutual alignment while forming the central passages 25. Interposed sealing measures effect a fluid-tight connection between the various individual devices 2.

In the embodiment according to Figures 1 and 2, a central passage 25 is designed as a central feed passage via which a pressure fluid, in particular compressed air, is fed into the unit 4 and from which the fluid devices 6 are supplied. In addition, one or more central passages are provided as vent or relief passages, via which the used pressure fluid is discharged. Pneumatic devices 6 according to the illustrated embodiment can be vented directly into the vicinity of the control unit 1, preferably via suitable silencers 27, which can be mounted on the control unit 1.

The pressure fluid is expediently supplied and/or discharged to/from the unit 4 at an end, using a separate, preferably plate-like, end part 28 fitted to one of the two end devices 2 of the unit 4. A comparable end part 28' can be fitted to the opposite end, so that the pressure fluid can be supplied and discharged at either end and any connecting ports which are not required can be sealed by suitable sealing means 32.

In the interior of the fluid devices 6, the pressure fluid is distributed to the internal equipment via internal fluid passages not illustrated in detail. To the extent that, according to Figures 1 and 2, one or more of the central passages 25 run through the purely electronic and/or electric devices 7 as well, the fluid passages in question are designed as through-passages only. It may, however, be expedient, for example for pressure sensing, to equip one or more of the electronic and/or electric devices 7 with

one or more sensors for measuring the fluid pressure to be taken into account in the control of connected components.

In the embodiment shown in Figure 3, the individual devices 2 are independently installed on a plate- or rail-shaped device carrier 32. To obtain a compact assembly, they are nevertheless arranged as close as possible to one another and may even be in contact with one another. Fluid and/or electric power is expediently supplied to the individual devices 2 via the device carrier 32, which can be provided with internal passages for this purpose. The device carrier 32 can be designed in one piece, but a modular construction with individual device carrier modules arranged consecutively in the direction of the row 3 and attached to one another by suitable joining means is also possible, resulting in a structure comparable to the unit 4 according to Figures 1 and 2.

In all of the illustrated embodiments, the housings of all individual devices 2 have the same overall width (measured in the direction of the row 3). It is, of course, possible to combine individual devices 2 of different widths.

Owing to the standardised external design of the housings 5 of the individual devices 2, extremely compact control units can be constructed irrespective of the type or design of each individual device 2, and mechanical and/or electric and/or fluidic and/or optical interfaces of a standardised design can be provided. The special design of the individual devices 2 allows in a modular construction the implementation of individual control units equipped with individual devices 2 matching the requirements of the current application.

Particularly useful is a fluid power control unit 1 according to Figures 1 and 2 with a cuboid structure or, depending on the number of individual devices 2, a cubic structure, resulting in a standardised external appearance irrespective of the individual devices 2 fitted in each case. As the space required for the installation of the control unit remains constant in terms of the lateral dimensions at right angles to the direction of the row 3 irrespective of the type of the individual devices 2 installed, it is relatively easy to plan the integration of the control units when designing a machine or plant.

Patent Claims

1. Fluid power control unit, with a plurality of individual devices (2) of various types arranged consecutively in the direction of a row (3) and combined to form a battery-like unit (4), which are at least partially designed as fluid devices (6) and the housings (5) of which, if viewed in a direction corresponding to the direction of the row (3), have an at least substantially identical external contour, characterised in that the individual devices (2) are at least partially designed as purely electronic and/or electric devices (7).

2. Control unit according to claim 1, characterised in that the fluid devices (6) are at least partially designed as valve devices (8).

3. Control unit according to claim 1 or 2, characterised in that the fluid devices (6) are at least partially designed as vacuum generating devices (9).

4. Control unit according to any of claims 1 to 3, characterised in that at least one purely electronic and/or electric device (7) is designed as an electronic controller.

5. Control unit according to any of claims 1 to 4, characterised in that adjacent individual devices (2) are in immediate contact with one another.

6. Control unit according to any of claims 1 to 5, characterised in that the individual devices (2) are combined by mechanical connections to form a self-supporting assembly.

7. Control unit according to claim 5 or 6, characterised in that at least one fluid passage (26) passes through all of the individual devices (2) in the direction of the row (3), the fluid passages (26) of adjacent individual devices (2) being so connected to one another that at least one central passage (25) running through all of the individual devices (2) is formed.

8. Control unit according to any of claims 1 to 7, characterised in that the individual devices (2) are together installed on a device carrier (32), which is in particular designed in the shape of a plate or rail.

9. Control unit according to any of claims 1 to 8, characterised in that the housings (5) of the individual devices (2) have a plate-like shape, the larger side faces being oriented in and against the direction of the row.

10. Control unit according to any of claims 1 to 9, characterised by individual devices (2) of various types with identical or different width dimensions of their housings (5) in the direction of the row (3).

11. Control unit according to any of claims 1 to 10, characterised in that all individual devices (2) have an identical external shape.

12. Control unit according to any of claims 1 to 11, characterised by a rectangular external contour of the individual devices (2).

EP 80-143-02

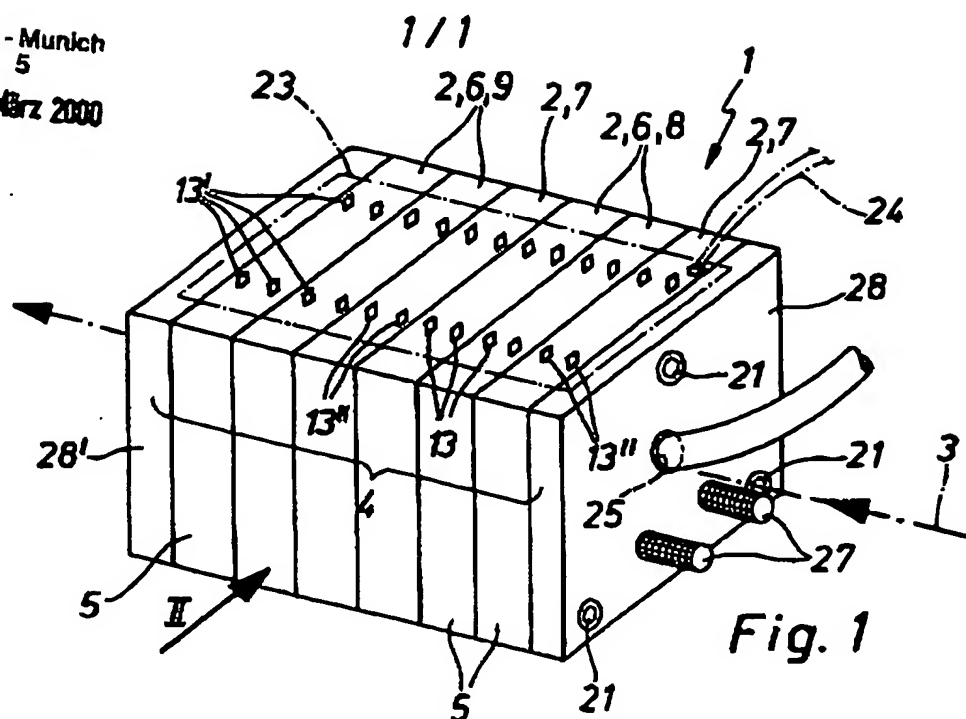


Fig. 1

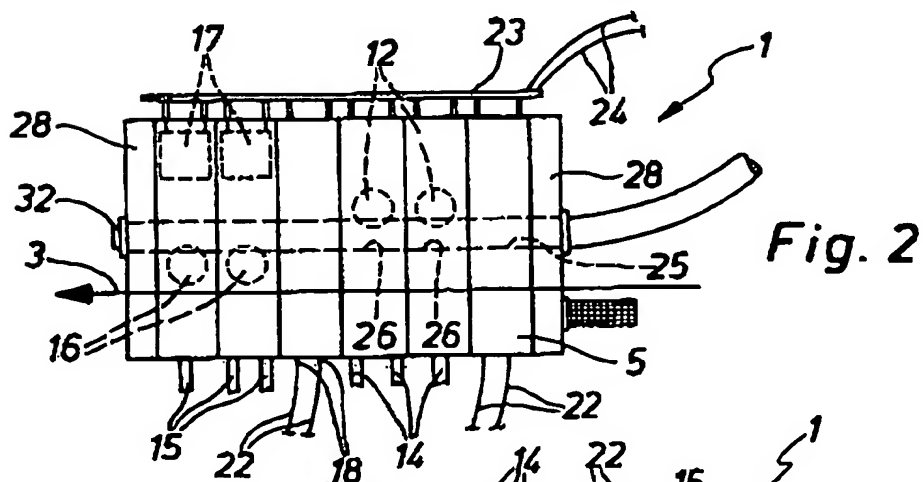


Fig. 2

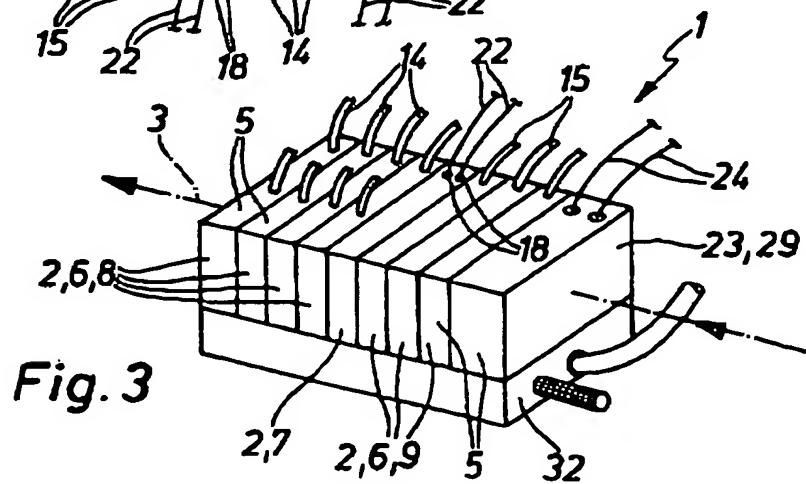


Fig. 3

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.